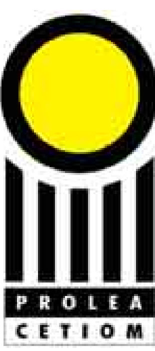


GUIDE DE CULTURE

SOJA bio 2014

Avec la collaboration de l'ITAB

SOMMAIRE

Les matériels agricoles apparaissant dans cette brochure ont été choisis sur la base des photos à disposition de l'éditeur. En aucun cas, la présence ou l'absence d'une marque commerciale dans cette brochure ne révèle une recommandation positive ou négative de la part des rédacteurs de ce document.









Claude Aubert (Chambre d'Agriculture 77)
Marjorie Bichet (Chambre d'Agriculture 85)
Patrice Côte (Chambre d'Agriculture 89)
Laurence Fontaine (ITAB)
Michel Laderach (Dijon Céréales)
Alain Larribeau (Qualisol)
Nicolas Lecat (Agribio Union)
Michel Mangin (Arvalis Institut du Végétal)
Patrice Morand (Chambre d'Agriculture 26)
Adrien Pelletier (Chambre d'Agriculture 67)
Marc Pottier (CORAB)
Loïc Prieur (CREAB Midi-Pyrénées)
Pierre Robin (Chambre d'Agriculture 21)
Alain Rodriguez (ACTA)
Roland Sage (Chambre d'Agriculture 39)
Frank Savary (Terrena)
Luc Suret (agriculteur administrateur ITAB)

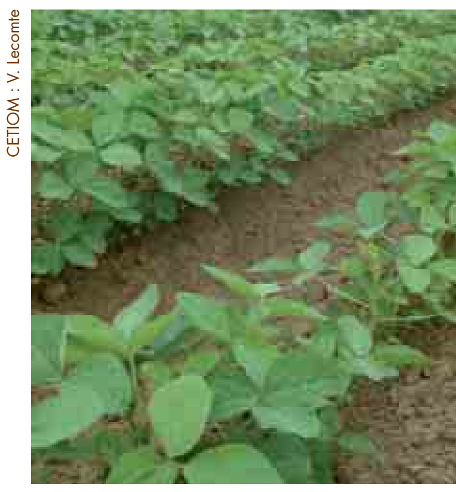
Nous tenons à les remercier pour leur contribution.

Pour avoir conduit des expérimentations de faisabilité et d'évaluation variétale du soja, nous remercions également Inter Bio Bretagne et tous les partenaires techniques du projet CASDAR "ProteAB : Développer les légumineuses à graines en AB pour sécuriser les filières animales et diversifier les systèmes de culture" (2011-2014).

Edition : CETIOM
Avenue Lucien Brétignières
Campus de Grignon
78850 Thiverval-Grignon
Tél. : 01 30 79 95 00
Tél. diffusion des éditions : 01 30 79 95 40
www.cetiom.fr
Rédacteur en chef : J. Lieven
Photo de couverture : P. Jouffret
Maquette : N. Harel
Impression : Bialec
95 boulevard d'Austrasie
BP 10423 - 54001 NANCY cedex
Dépôt légal : Mars 2014
ISBN : 978-2-908645-72-9
Membre de



CETIOM : V. Lecomte



Le soja valorise pleinement les parcelles irriguées ou les sols à bonne réserve hydrique.

Choisissez la bonne parcelle !

• Pour obtenir une production élevée de graines et de protéines, privilégiez les parcelles irriguées, particulièrement dans le Sud. En l'absence d'irrigation, cultivez le soja dans les sols à bonne ou très bonne réserve en eau.

• Le soja s'adapte à quasiment tous les types de sol, excepté les sols trop calcaires, dont le taux de calcaire actif est supérieur à 10 %, qui provoquent des chloroses ferriques, limitent la nodulation et réduisent fortement la croissance du soja.

• Choisissez des parcelles plutôt propres ou ne présentant pas de difficultés insurmontables pour le désherbage : attention notamment aux adventices très concurrentielles pour le rendement, telles que le xanthium, l'ambroisie, le datura, le liseron. Evitez, si vous êtes en contrat pour l'alimentation humaine, les parcelles comportant des morelles ou du phytolacca dont les fruits tachent et détériorent fortement la qualité de la récolte.

CETIOM : P. Jouffret



Le contexte et les objectifs technico-économiques de l'exploitation définissent la part de soja dans l'assolement et les délais de retours dans les parcelles.

Insérez le soja dans une rotation équilibrée

• Pour limiter les problèmes agronomiques, essayez de maintenir un bon équilibre et une alternance entre cultures d'hiver, cultures de printemps et cultures d'été.

• Cultivez le soja au maximum deux années de suite sur la même parcelle afin de limiter les risques sanitaires (sclérotinia, maladies de fin de cycle) et la présence d'adventices particulières. En cas d'apparition de problème, il est vivement recommandé d'augmenter le délai de retour du soja sur la même parcelle.

• Soyez très vigilant sur le contrôle des repousses de tournesol dans le soja.

• Après soja, choisissez une culture qui tirera le meilleur parti de la légumineuse, comme le maïs par exemple.

Des rotations liées au contexte d'exploitation

Le soja bio s'intègre facilement dans des rotations plus ou moins longues avec des céréales à paille, du maïs, du tournesol, des légumineuses et des cultures pluriannuelles.

Dans le Sud (essentiellement Aquitaine, Midi-Pyrénées, sud de la Vallée du Rhône) :

• en conduite irriguée, le soja bio s'insère très majoritairement dans des rotations courtes avec maïs et/ou blé. L'enquête menée par le CETIOM en 2012 indique que 15 à 20 % des parcelles à soja porteraient au moins un soja tous les deux ans en moyenne. Bien que souvent très rentable sur le plan économique, le retour trop fréquent de soja dans la parcelle présente des limites sur le plan agronomique ;

• en sec, le soja est souvent placé, dans une rotation à base de céréales à paille, féverole et tournesol. La luzerne ou les prairies temporaires peuvent également faire partie des successions culturales.

Dans le Nord (Bourgogne, Franche-Comté, Centre, Pays-de-la-Loire, Poitou-Charentes), le soja bio s'introduit le plus souvent dans une rotation longue à base de blé, céréales à pailles secondaires (triticale, orge), féverole ou pois, méteil, ou cultures pluriannuelles.



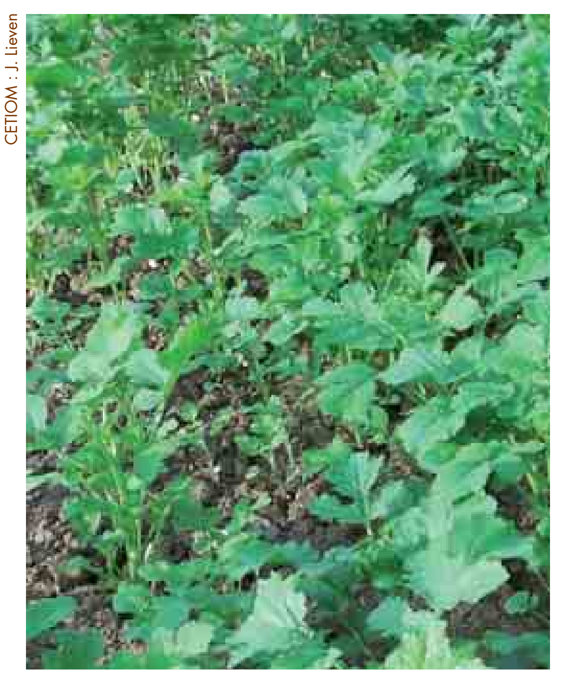
Culture intermédiaire avant soja

CETIOM : D. Poisson



CIPAN ou engrais verts présentent des atouts agronomiques s'ils sont bien gérés en interculture.

CETIOM : J. Lieven



Choix du couvert

• Choisissez une espèce ou un mélange de 2-3 espèces en fonction du contexte parcellaire et des objectifs agronomiques et/ou réglementaires* et des facilités de destruction.
• Les légumineuses (vesces, trèfles, lentille) sont à réserver aux parcelles à très faible réserve azotée. Dans ce cas, il reste préférable de l'associer à une graminée (avoine, seigle, triticale), ou à une crucifère (ex : moutarde, radis).
• Dans les sols bien fournis en azote ou après une légumineuse, le choix se portera sur d'autres familles que les légumineuses.

Implantation du couvert (après une récolte estivale)

• Avant de décider de semer, vérifiez l'état de salissement de la parcelle. La gestion des adventices, notamment des vivaces, reste la priorité en interculture.
• Après un à deux déchaumages, semez entre début août et mi septembre* selon la nature du couvert et le contexte pédoclimatique (sol ressuyé, mais pas trop sec).
• Soignez le semis : pour optimiser les chances de levée, privilégiez le semoir à céréales et prenez bien en compte les exigences de profondeur des graines des espèces à semer.
• Dans les régions sèches du Sud, saisissez les opportunités d'orage pour semer dans les jours qui suivent. Roulez pour maximiser les chances de germination.

Destruction du couvert

• Adaptez la période de destruction au couvert en place :
  - pour les couverts à forte croissance et développement (moutarde, radis, phacélie, avoine…), détruisez dès la fin novembre ou dès leur entrée en floraison ;
  - pour les couverts avec légumineuse, envisagez une destruction au plus tard à la mi-février.
• Choisissez des modes de destruction et d'incorporation selon le développement du couvert et le matériel disponible : broyage si forte biomasse, roulage en période de gel, déchaumages superficiels, labour. En non labour, attachez une importance particulière à la qualité de la destruction et de l'incorporation des résidus végétaux (risque limace).
• Saisissez la bonne occasion pour intervenir sur sol bien ressuyé (évitez ainsi les tassements et phénomènes de lissage).

* Informez-vous des règles Directive Nitrates en vigueur dans votre département. Dans certaines régions, les cartes de zones vulnérables ont récemment été révisées. Au moment où nous éditons ce guide, les arrêtés préfectoraux fixant les mesures du 5ème programme d'action de la Directive Nitrates sont en préparation.



Choisir et réussir son couvert végétal pendant l'interculture en AB

Pour plus d'information sur les couverts en interculture, consultez le cahier technique « Choisir et réussir son couvert végétal pendant l'interculture en AB » édité par l'ITAB. 42 espèces sont passées au crible par des experts et conseillers en AB.
http://www.itab.asso.fr/publications/fichestechniques.php

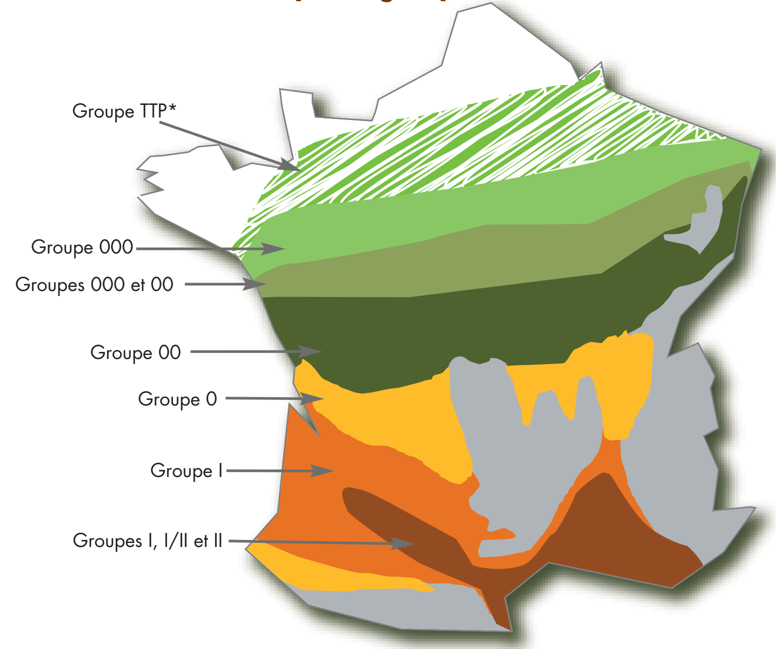

CETIOM : L. Jung

Le choix d'une variété trop tardive peut entraîner un retard de la récolte et une perte de la rentabilité de la culture.

5 critères à prendre en compte

• Précocité : choisissez selon la région et la date de semis (voir carte et tableau ci-dessous). Attention : le choix d'un groupe trop tardif peut entraîner des difficultés de récolte et une altération de la qualité des graines.
• Productivité : aidez-vous des résultats d'essais disponibles dans votre région ou sur **www.cetiom.fr**.
• Sensibilité au sclérotinia : privilégiez des variétés peu sensibles, surtout en conduite irriguée (la sensibilité vis-à-vis du sclérotinia est établie à ce jour par le CETIOM uniquement pour les variétés des groupes I et II).
• Récoltabilité : un bonne tenue de tige limite le développement du sclérotinia et facilite la récolte. Pour une récolte des gousses les plus basses, la hauteur d'insertion de la première gousse est aussi un critère intéressant à prendre en compte.
• Teneur en protéines : le niveau requis est précisé dans les contrats pour le débouché de l'alimentation humaine, généralement supérieur à 40 % de protéines sur matière sèche.

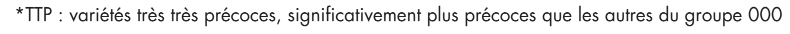
Précocités variétales à privilégier pour un semis de fin avril/début mai



Les références permettant de garantir la faisabilité du soja dans la zone hachurée (groupe TTP) sont à ce jour peu nombreuses. Des travaux menés par le CETIOM et des partenaires locaux sont en cours pour préciser à l'avenir les différentes frontières entre groupes de précocité.

Période optimale de semis par groupe de précocité

Région	Groupe de précocité	Période de semis
Lorraine, Normandie, Picardie, Bretagne	000 et TTP*	du 25 avril au 5 mai
Champagne-Ardenne	000 et TTP*	du 20 avril au 15 mai
Auvergne, Bourgogne, Franche-Comté, nord Rhône-Alpes, vallées alpines	000	du 1er au 31 mai
	00	du 20 avril au 20 mai
Centre, Alsace	000 et 00	du 1er au 15 mai
Pays de la Loire	000 et 00	du 15 avril au 15 mai
Poitou-Charentes	00	du 10 avril au 30 mai
	0	du 10 avril au 10 mai
Région lyonnaise	00	du 1er au 31 mai
	0	du 20 avril au 20 mai
Moyenne vallée du Rhône	I	du 20 avril au 31 mai
	II	du 20 avril au 15 mai
Bordure pyrénéenne, sud et ouest de l'Aquitaine	0 et 00	du 1er au 20 juin en semis très retardé
	I	du 15 avril au 31 mai
Midi-Pyrénées et Ouest audois (sauf bordure pyrénéenne)	0	du 1er au 20 juin en semis très retardé
	I	du 10 avril au 31 mai
	II	du 10 avril au 20 mai
Sud méditerranéen	I	du 15 avril au 10 juin
	II	du 15 avril au 31 mai


*TTP : variétés très très précoces, significativement plus précoces que les autres du groupe 000



Origine des semences : les exigences de la réglementation AB

La réglementation prévoit l'utilisation de semences limitée à des lots provenant d'une production biologique. Toutefois, en l'absence de disponibilité de semences bio sur le marché, une dérogation permet l'utilisation de semences conventionnelles non traitées (voir réglementation RCE n°834/2007 - Articles 4 et 11). Les marchés soyfoods seront accessibles à la condition, entre autres, de garantir l'absence d'OGM dans le lot de semences. Le seul moyen de contrôler cette absence est de réaliser une analyse "PCR" (RCE n°834/2007- Articles 4 et 9). Notons qu'au sein de l'Union Européenne, il n'y a aucune variété de soja OGM inscrite. En conséquence, aucune semence de variété conventionnelle OGM n'est autorisée à la vente.
Consultez **www.semences-biologiques.org**, site officiel d'information sur les disponibilités françaises en semences AB.

Graines fermières, attention !

• En cas de production sous contrat, vérifiez si le contrat comporte ou non une clause rendant obligatoires les semences certifiées ou s'il comprend une obligation d'analyse pour contrôler l'absence d'OGM.
• Ne sous-estimez pas les défauts de faculté germinative des semences fermières. Effectuez des tests de germination avant le semis pour ajuster si besoin la densité de semis.
• N'utilisez pas de semences de ferme issues de parcelles ayant été contaminées par le virus de la mosaïque du soja. Dans ce cas, les plantes qui tardent généralement à mûrir ont des graines présentant une pigmentation noire à brune.

CETIOM : P. Jouffret



CETIOM



Recherchez une bonne structure en profondeur et un lit de semence aéré et affiné

• Entre la récolte du précédent et le semis du soja, limitez le nombre de passages d'outils et intervenez toujours sur un sol ressuyé afin de réduire autant que possible les tassements de sol.
• Réalisez un travail profond (labour ou outil à dents) avant l'hiver dans les sols argileux ou un peu avant le semis dans les sols à structure fragile (limons battants par exemple).
• Lors de la reprise du sol, privilégiez la combinaison d'outils à dents moyennement profondes (vibroculteurs, herses).
• Veillez à obtenir un bon nivellement du lit de semences pour faciliter ultérieurement le désherbage mécanique et la récolte des gousses les plus basses.

CETIOM : J. Raimbault



Mieux vaut retarder légèrement le semis que de semer dans de mauvaises conditions.

Au semis, visez un démarrage rapide et vigoureux du soja !

• Semez dans un sol suffisamment réchauffé (température du sol supérieure à 10°C) pour favoriser un démarrage rapide des plantes.
• En sol battant, ne semez pas dans un sol sec juste avant une pluie annoncée.
• Pour limiter les risques de pertes à la levée, semez lentement (ne dépassez pas 6 km/h), de préférence avec un semoir monograine, sur un sol plat et affiné.
• En terre sèche ou motteuse, semez entre 3 et 4 cm de profondeur. Si vous envisagez un étrillage agressif peu de temps après l'implantation, semez à 4-5 cm de profondeur. En sol battant (herse étrille déconseillée), semez à 2-3 cm de profondeur.
• Adaptez l'écartement de semis au groupe de précocité de la variété, idéalement :
 - 18 à 30 cm pour les groupes 00 et 000 ;
 - 35 à 60 cm pour les groupes 0, I et II.
• Ajustez la dose de semis selon le groupe de précocité, la faculté germinative des graines, les conditions de semis et la conduite culturale (nombre de passages mécaniques et irrigation).

Adaptez la densité de semis aux conditions de culture

Groupe de précocité	Conduite en sec			Conduite irriguée		
	Objectif de peuplement (pieds/ha)	Densité de semis (graines/ha) selon % pertes à la levée		Objectif de peuplement (pieds/ha)	Densité de semis (graines/ha) selon % pertes à la levée	
		10 %	20 %		10 %	20 %
000/TTP	600 000	670 000	750 000	-	-	-
00	550 000	610 000	690 000	500 000	550 000	625 000
0	500 000	550 000	625 000	400 000	440 000	500 000
I	450 000	500 000	560 000	350 000	390 000	440 000
II	400 000	440 000	500 000	300 000	330 000	375 000

Les pertes à la levée peuvent être dues à une moins bonne faculté germinative des semences, qui varie selon les lots, aux conditions de semis et de levée. Les semences certifiées (sauf éventuelle dérogation) ont une faculté germinative minimale de 80 %.
Les passages répétés et agressifs de herse étrille peuvent occasionner 5 à 10 % de pertes supplémentaires.

Attention aux écartements trop larges !

Le choix de l'écartement est lié à la précocité variétale, à la conduite culturale (désherbage, irrigation) et souvent à la présence d'autres cultures que le soja dans les exploitations.
• Bien que cela ne soit pas optimum pour l'élaboration du rendement, les sojas tardifs (groupes I, II) irrigués sont fréquemment semés à écartement supérieur à 60 cm (et même 70 cm pour 25 % de la sole d'après l'enquête réalisée par le CETIOM en 2012).
• Les sojas tardifs en sec sont très majoritairement semés à écartement compris entre 50 et 60 cm, écartement similaire à celui adopté en tournesol.
• Les sojas précoces (groupes 000, 00) se sèment surtout à écartement compris entre 40 et 50 cm. Le semis au semoir à céréales couvre toutefois près de 30 % des situations, d'après l'enquête CETIOM 2012. Cette technique de semis, associée à des passages ultérieurs de herse étrille, s'entreprend chez des agriculteurs où la gestion du salissement ne pose pas de souci majeur.



Inoculation

CETIOM : P. Jouffret



La fixation symbiotique d'azote est d'autant plus importante que les besoins en eau sont satisfaits à partir de la floraison.

Assurez le développement des nodosités, nécessaires au rendement et à la qualité du soja

• Inoculez toutes les parcelles, même si elles ont déjà porté du soja, pour apporter les bactéries indispensables à la fixation de l'azote de l'air par le soja. Font exception les parcelles ayant porté un soja bien nodulé au cours des trois dernières années et situées en sol ni calcaire, ni sableux (moins de 35 % de sables).

• Les bactéries peuvent être apportées :
- sur les graines avec tourbe, liquide ou produit rhizofilmé,
- sur des microgranulés spécifiques avec tourbe.

Les meilleures conditions de nodulations sont obtenues par des inoculations directes sur graines (voir tableau). Elles sont à privilégier, en particulier dans les nouvelles parcelles de soja.

• Les bactéries *B. japonicum* sont des organismes vivants qui craignent les conditions excessives de température et de lumière. Quelques précautions sont nécessaires pour que l'inoculum conserve sa viabilité et son efficience :
- avant emploi, ne le stockez pas à plus de 25°C ;
- à l'emploi, mélangez graines et inoculum ou microgranulés et inoculum à l'abri du soleil et semez le jour même, dans un délai de 4 heures (Biodoz) à 6 heures (RhizoFlo) après l'ouverture du sachet d'inoculum ;
- avec la formulation Force 48, les semences peuvent être inoculées 48 heures à l'avance, sans perte de viabilité.

• Visez un bon contact terre-graine au semis pour favoriser la nodulation.

• Veillez à la bonne alimentation en eau de la culture car la nodulation peut être pénalisée par des conditions sèches du sol au semis. Un apport de 10 mm d'eau peut être utile.

Inoculant à base de *Bradyrhizobium japonicum*

	Type	Fabricant	Distributeur	Produit	Dose/ha inoculum	Efficacité	Prix (€/ha)
Inoculation sur microgranulés	Tourbe + micro-granulés	Novozymes Biologicals FR	De Sangosse	Biodoz® Soja granulés	400 g tourbe + 10 kg microgranulés	++	32-35
		BASF Agricultural specialities LTD	Euralis Semences	Micro-granulés NPPL®	400 g tourbe + 10 kg microgranulés	++	33-36
Inoculation sur semences	Tourbe	Novozymes Biologicals FR	De Sangosse	Biodoz® Soja stabilisé	400 g	++	21-24
		BASF Agricultural specialities LTD	Euralis Semences	Tourbe NPPL®	400 g	++	20-25
	Tourbe + additif adhésif	BASF Agricultural specialities LTD	Euralis Semences	Force 48	400 g tourbe + 800 ml additif adhésif	+++	30-35
	Liquide	BASF Agricultural specialities LTD	Jouffray-Drillaud	Rhizo-Flo®	400 ml	+++	27-30

+ : Efficacité irrégulière ++ : Bonne efficacité +++ : Très bonne efficacité
Tout produit inoculant doit être homologué pour être utilisable en France.

Comment le soja utilise l'azote de l'air

Les nodosités sont des excroissances présentes sur les racines de soja. Elles résultent d'une symbiose entre le soja et une bactérie (*Bradyrhizobium japonicum)* et permettent l'utilisation de l'azote atmosphérique.
Les bactéries n'étant pas naturellement présentes dans les sols européens, il faut les apporter sous forme d'inoculum (sur les graines avec tourbe, liquide ou produit rhizofilmé ou sur des microgranulés spécifiques avec tourbe – voir tableau).
Les différents types d'inoculum correspondent tous à des formulations de la souche de *Bradyrhizobium japonicum* G49, seule souche autorisée en France et compatible avec le cahier des charges en AB.



Fertilisation


CETIOM : P. Jouffret

Des carences en potasse sont parfois observées. Elles se caractérisent par une chlorose diffuse en périphérie du limbe et une légère crispation des feuilles (gaufrage du limbe). Elles sont favorisées par les sols sableux, riches en matière organique, compacts ou riches en magnésium.

Une culture peu exigeante en phosphore et moyennement exigeante en potasse

• Raisonnez la fertilisation phospho-potassique à l'échelle de la rotation.
• Tenez compte des valeurs fertilisantes de vos effluents organiques (composts, fientes, vinasses).
• En cas de besoin dans les sols pauvres en phosphore et potasse, apportez les amendements organiques en ayant recours par exemple à des engrais ternaires du commerce, des fientes déshydratées, ou des phosphates naturels.
• L'absorption de l'azote du sol et la fixation de l'azote de l'air permettent au soja de s'alimenter seul pour cet élément.

Gestion de la fumure phosphorique et potassique

Conseils issus de références obtenues en agriculture conventionnelle.

	P_2O_5			K_2O		
Objectif de rendement	**Sol pauvre**	**Sol bien pourvu**	**Sol très bien pourvu**	**Sol pauvre**	**Sol bien pourvu**	**Sol très bien pourvu**
25 q/ha	40 u	30 u	0 u	40 u	30 u	0 u
35 q/ha	60 u	40 u	0 u	60 u	40 u	0 u

En l'absence d'apport en année n-1 ou n-2, les quantités peuvent être augmentées de 10 u de P_2O_5 et de 20 u de K_2O.
En sols pauvres, en cas d'exportations des pailles de céréales avant la culture, ajoutez à ces quantités 10 à 20 u de P_2O_5 et 40 u de K_2O.

Irrigation


CETIOM : P. Jouffret

Dans les régions du Sud, l'irrigation a fait gagner environ 12 q/ha au soja bio en 2012 (enquête CETIOM).

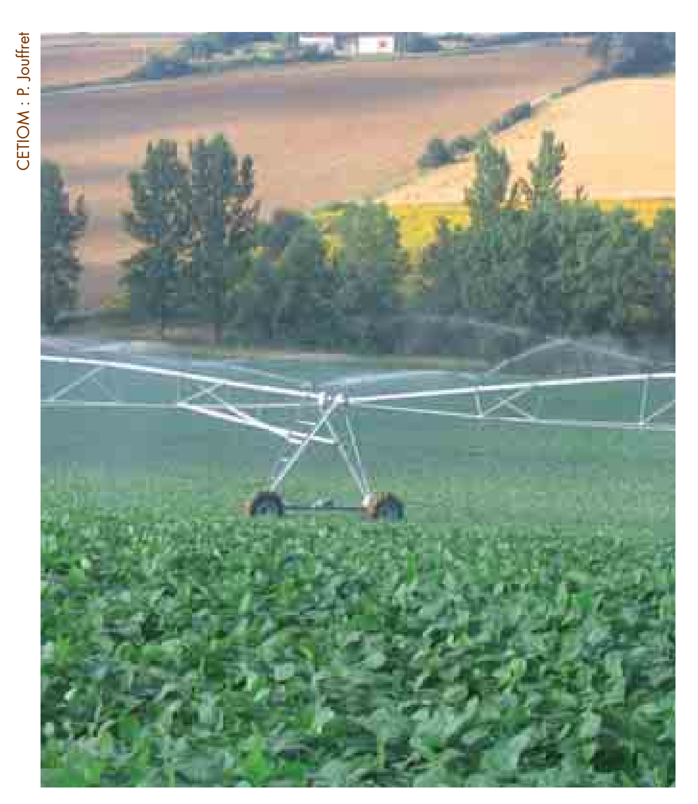
Ne commencez pas trop tôt

• En sols superficiels, effectuez le premier arrosage au stade R1 (apparition des premières fleurs), mi-juin à début juillet pour un semis de mi-avril à début mai.
• En sols profonds, commencez l'irrigation 12 à 15 jours après l'apparition des premières fleurs, début à mi-juillet pour un semis de mi-avril à début mai.
• Modulez ces dates en fonction du climat de l'année : retardez le premier tour d'eau en cas de pluies abondantes en mai-juin et avancez-le en situation inverse.
• En cas de restriction d'eau ou d'un coût d'irrigation trop élevé, privilégiez la phase début floraison-début grossissement du grain en sols superficiels et la phase mi-floraison-fin formation des gousses en sols profonds.

Poursuivez les irrigations jusqu'à trois semaines avant la récolte

En l'absence de pluie, réalisez le dernier arrosage au stade R7 (premières gousses mûres, de couleur marron-beige, avec des graines arrondies à l'intérieur). Ce stade se situe environ trois semaines avant la récolte, vers le 10-15 septembre pour un semis de mi-avril à début mai.
Ce dernier apport est très important pour améliorer la qualité (teneur en protéines) et le rendement.

CETIOM : P. Jouffret



Tenez compte de la réserve hydrique du sol et de la pression sanitaire !

• Dans les situations à risque fort de sclérotinia, espacez les irrigations et augmentez les quantités par tour d'eau, autant que le permettent la réserve du sol et la conduite de l’irrigation sur l'exploitation. On évite ainsi d’entretenir une humidité quasi-permanente de la végétation favorable à certains ravageurs et maladies.

• En sols profonds, préférez les apports d'eau tous les 10 à 15 jours plutôt que chaque semaine.

Avec IRRIsoja, positionnez au mieux vos tours d'eau

IRRIsoja

Quand démarrer le premier tour d’eau ? Quand reprendre l’irrigation après une pluie significative ? Quand arrêter d’irriguer la parcelle ? Disponible gratuitement sur **www.cetiom.fr**, IRRIsoja vous aide à piloter l’irrigation du soja au plus près de ses besoins en valorisant toute la réserve en eau du sol disponible. En effet, il prend en compte le type de sol de la parcelle, l’évolution de son humidité grâce aux sondes Watermark et s’adapte aux contraintes de chacun (durée du tour d’eau).

CETIOM : P. Jouffret





Conduite de l’irrigation en année moyenne

Objectif de rendement = 35 à 40 q/ha

Type de sol	Région	Apport totaux en irrigation	Nombre d'apports	Durée des tours d'eau (jours)	Dose (mm)
Sols superficiels	Sud-Est, Rhône-Alpes	250 à 300 mm	8 à 10	6-7	30-35
	Midi-Pyrénées	200 à 250 mm	7 à 8	6-7	30
	Alsace	150 à 250 mm	5 à 8	7	30
	Aquitaine	150 à 200 mm	5 à 7	6-7	30
	Centre, Poitou-Charentes	180 à 210 mm	6 à 7	7	30
	Bourgogne, Franche-Comté	120 mm	4	7-8	30
Sols profonds	Sud-Est, Rhône-Alpes	150 à 200 mm	4 à 6	8-10	40-45
	Midi-Pyrénées	100 à 150 mm	3 à 4	10-12	35-40
	Alsace	100 à 150 mm	3 à 5	8-10	30
	Aquitaine	50 à 100 mm	2 à 3	10-12	35-40
	Centre, Poitou-Charentes	80 à 120 mm	2 à 3	12	40
	Bourgogne, Franche-Comté	80 mm	2	10-12	40



CETIOM : P. Jouffret



Choisissez judicieusement les parcelles et les successions culturales

• Evitez les parcelles au stock important de graines de morelle, chénopode, renouée, amarante, panic pied-de-coq, liseron, datura, xanthium.
• Privilégiez des rotations longues et variées dans les parcelles à problème de désherbage. Evitez les retours fréquents de soja si la maîtrise des adventices est défaillante.
• Introduisez, si possible dans la rotation, des cultures étouffantes (ex : triticale, orge d'hiver, méteil, chanvre, luzerne).
• Evitez de semer le soja sur un précédent tournesol.

La morelle est une adventice redoutée car ses fruits peuvent tacher les graines de soja à la récolte.

CETIOM : P. Jouffret



Des adventices nuisibles au soja

En 2012, 53 % des parcelles de soja bio ont été jugées propres après désherbage et 11 % sales par les producteurs interrogés par le CETIOM. Les parcelles sales sont plus fréquentes chez les producteurs de soja en sec que chez les irrigants. Chénopode, panic, chardon, amarante, liseron, xanthium (photo ci-contre), datura, morelle, renouée et ambroisie sont les espèces adventices les plus problématiques. L'écart de rendement constaté entre les parcelles jugées propres et celles jugées sales s'élève à 10 q/ha en moyenne.

CETIOM : V. Lecomte



Déchaumez après la récolte du précédent

• Déchaumez précocement en été pour éviter la grenaison des mauvaises herbes après la récolte du précédent.
• Pour détruire des adventices à des stades bien avancés, privilégiez les déchaumeurs à socs larges et plats (type Horsch Terrano®) ou les cultivateurs à dents rigides (type Lemken Smaragd®).
• Les déchaumeurs à disques indépendants ou pulvériseurs ("cover-crops") sont moins efficaces pour sectionner les racines des plantes développées : envisagez des passages croisés si nécessaire et combinez les familles d'outils.
• Le déchaumage (avec rappuyage) peut permettre également de déstocker des graines d'adventices, en les faisant germer pendant l'été ou début d'automne (graminées automnales, lampourde à gros fruits, ambroisie notamment).

CETIOM : J. Raimbault



Labourez pour épuiser les semences enfouies

• Labourez, en terre ressuyée, à 15-20 cm de profondeur.
• Pour lutter contre les espèces annuelles dont les graines dépérissent rapidement dans le sol (brome, vulpin, ray-grass, panic, sétaire, digitaire), un intervalle de 3 à 4 ans entre chaque labour est optimal.
• Utilisez les rasettes pour adapter au mieux la charrue aux conditions de milieu. Cet équipement accroît l'efficacité du retournement de sol en projetant, en fond de raie, les plantes, plantules et graines de mauvaises herbes.



ACTA : A. Rodriguez



Pratiquez les faux-semis pour stimuler la levée des adventices

• Réalisez toujours les faux-semis sur un sol ressuyé, de préférence avant une petite pluie, en visant une profondeur de travail ne dépassant pas 5 cm.
• Après la reprise du labour, dès les premiers signes de réchauffement, faites une première préparation superficielle avec un outil à dents (vibroculteur, herse plate, herse de déchaumage ou herse étrille) complétée par un rappuyage.
• Dès que le sol reverdit, renouvelez si possible l'opération, en veillant toujours à maintenir une action superficielle pour ne pas remonter des graines en surface. Les dernières levées sont détruites au moment du semis qui n'intervient généralement pas avant début mai.

Semez à partir de début mai pour esquiver une partie des levées d'adventices

• Dans le Sud-Ouest et en Rhône-Alpes, le meilleur compromis entre la maîtrise du salissement et le maintien du potentiel de rendement semble se situer autour du 10-15 mai, à condition de disposer d'une précocité variétale adéquate avec le milieu géographique. En soja non irrigué, mieux vaut ne pas repousser le semis au-delà du 15 mai. En soja irrigué, il peut s'envisager jusqu'au 25 mai
• Dans le nord de la France, il est souvent déconseillé de reporter le semis jusqu'à une telle date car le risque de report de maturité est trop important.
• Dans tous les cas, semez le plus uniformément possible (vitesse lente, profondeur de semis constante), pour maximiser la pousse précoce du soja.

CETIOM



Chardon.

CETIOM



Liseron des haies.

Comment limiter les infestations des vivaces

En interculture

• Evitez ou proscrivez les interventions en conditions humides propices aux tassements de sol, ainsi que les travaux exclusivement superficiels (absence de labour) et le recours aux outils à disques ou à prise de force.
• Pour sectionner les racines, privilégiez les décompactages et/ou déchaumages en profondeur avec des matériels munis de socs à ailettes ou des chisels pour les rhizomes plus superficiels, en réalisant 2 à 3 passages à intervalle de 15-20 jours en août, puis en septembre. En conditions séchantes, le retournement par le labour remonte les organes souterrains en surface et provoque leur dessèchement (chiendent rampant notamment).
• Associée à des travaux du sol adéquats, l'introduction d'une luzerne fauchée est très efficace dans la lutte contre certaines vivaces (chardons notamment) grâce à la concurrence exercée pour la lumière, l'eau ou les éléments nutritifs.

En culture

• Evitez les montées à graines en réalisant des fauches, broyages, arrachages, avant que les foyers d'infestation ne gagnent trop de terrain.
• Pratiquez une rotation diversifiée avec insertion de cultures compétitrices (association céréales/protéagineux, sarrasin, seigle, féverole d'hiver, colza par exemple) et cultures sarclées.

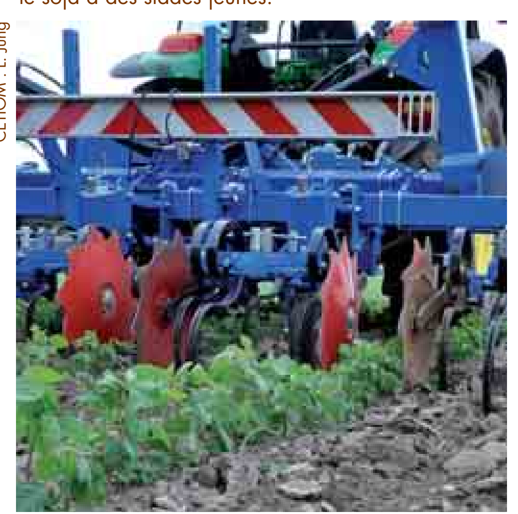
CETIOM

En 2012, près de 40 % des surfaces de soja bio ont été étrillées dans les jours qui suivent le semis.

CETIOM : J.L. Lucas

La houe rotative présente un intérêt pour désherber le soja à des stades jeunes.

CETIOM : L. Jung



Près de 9 ha sur 10 de soja bio sont binés en France.

Passages répétés et combinaison d'outils : la clé de la réussite !

Lors de la préparation du semis

• Recherchez un sol nivelé et meuble pour faciliter les passages d'outils.
• Conservez des petites mottes en surface et non dans le fond du lit de semences, en finissant les préparations avec des dents de type herse droite ou vibrante.

Au semis

• Ajustez la densité de semis à la stratégie de désherbage mécanique envisagée ultérieurement. Augmentez la dose de 5 à 15 % selon les cas.
• Semez à 4-5 cm cm de profondeur si vous prévoyez des passages de herse étrille ou de houe rotative avant la levée du soja.

Entre le semis et la levée

• Intervenez "à l'aveugle", 3 à 7 jours après le semis, pour éliminer très tôt les jeunes adventices sur toute la surface, y compris sur le rang. Il faut chercher à créer un décalage de stades entre la culture et les adventices. Surveillez très régulièrement le développement du germe du soja, l'idée étant de ne pas l'endommager lors de toute intervention mécanique (herse étrille ou houe rotative).
• En sol battu ou rappuyé, utilisez plutôt la houe rotative, qui a aussi une fonction d'écroûtage. Cette intervention de houe prépare l'action de la herse étrille, le cas échéant.
• En sol soufflé ou non tassé, préférez la herse étrille.

En culture

• Mettez en œuvre un programme combinant 2 à 3 passages précoces de herse étrille et/ou de houe rotative et terminez par 1, 2 ou 3 binages.
• Soignez les interventions d'étrillage : réglage d'outil, adaptation de la vitesse au développement de la culture, passages en conditions favorables (températures chaudes, sol sec et temps ensoleillé les jours qui suivent).
• Observez très régulièrement le développement du soja et l'état de salissement de la parcelle pour pouvoir intervenir à bon escient.
• Intervenez sur des adventices jeunes et ne sous-estimez pas leur vitesse de développement !
• Pour les opérations de binage, adaptez les accessoires (nombre et type de dents, socs, disques, doigts rotatifs) en fonction du contexte parcellaire.

Infloweb : une mine d'informations et de conseils sur plus de 40 adventices majeures des grandes cultures

Infloweb – Connaître et gérer la flore adventice

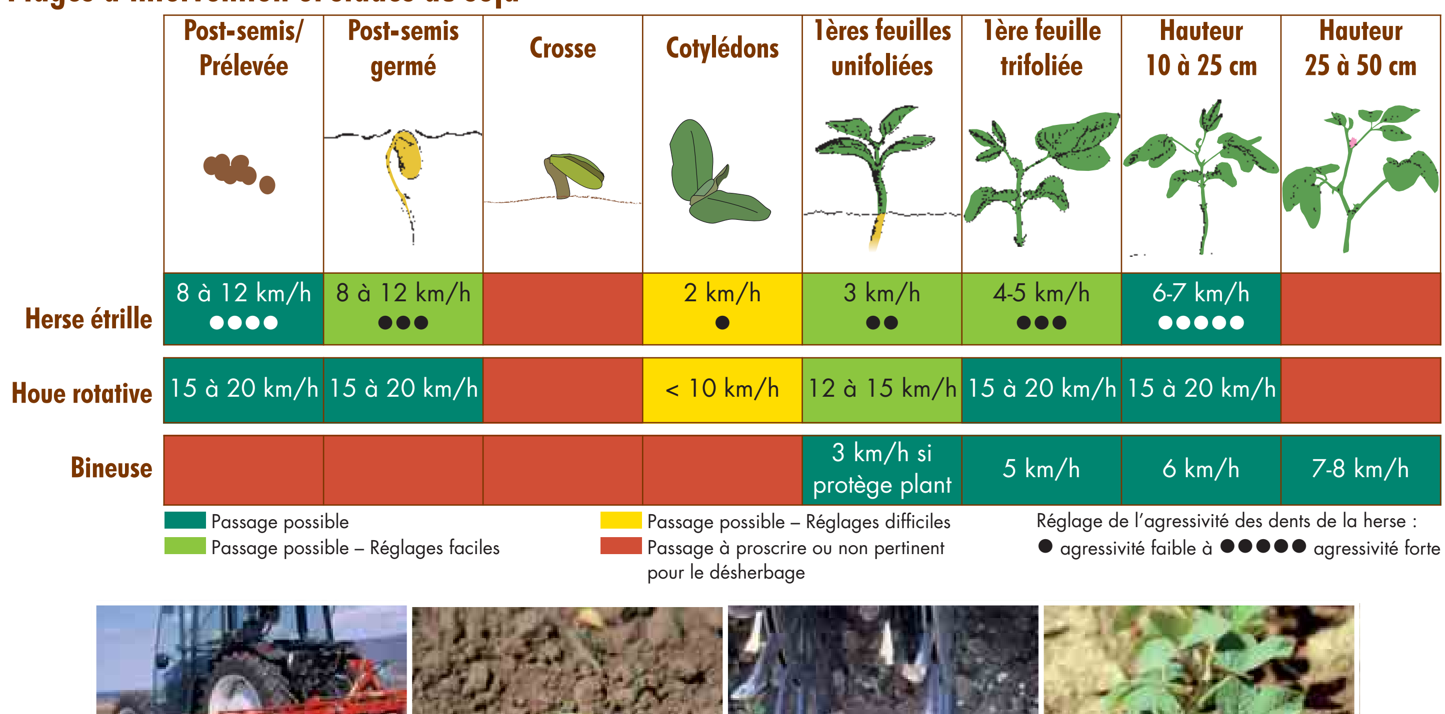
Le CETIOM, l'ACTA, AgroSup Dijon, ARVALIS-Institut du végétal, la FNAMS, l'INRA, l'ITAB et l'ITB proposent un site web **www.infloweb.fr** qui rassemble et synthétise, de façon pédagogique, des connaissances scientifiques et techniques sur plus de 40 adventices majeures des grandes cultures. Les contenus, rédigés par des experts du domaine, sont destinés à un large public d'agriculteurs, conseillers, enseignants et étudiants, pour aider au raisonnement des stratégies de désherbage.
Après avoir sélectionné l'adventice qui vous intéresse, vous accédez à des informations utiles sur sa description botanique (avec illustrations), sa biologie, son affinité vis-à-vis des milieux et des cultures, les facteurs favorables à son extension, et sa nuisibilité dans les grandes cultures, y compris les espèces porte-graines. Les différents moyens de lutte préventifs et curatifs sont passés en revue.



Détruisez les adventices tout en épargnant le soja

Les plages d'intervention doivent être décidées de manière à épargner le soja et à maximiser les chances de destruction des adventices. N'envisagez les passages d'outils que lorsque les conditions météo sont favorables (temps sec prévu dans les jours qui suivent).

Plages d'intervention et stades du soja



	Post-semis/ Prélevée	Post-semis germé	Crosse	Cotylédons	1ères feuilles unifoliées	1ère feuille trifoliée	Hauteur 10 à 25 cm	Hauteur 25 à 50 cm
Herse étrille	8 à 12 km/h ●●●●	8 à 12 km/h ●●●		2 km/h ●	3 km/h ●●	4-5 km/h ●●●	6-7 km/h ●●●●●	
Houe rotative	15 à 20 km/h	15 à 20 km/h		< 10 km/h	12 à 15 km/h	15 à 20 km/h	15 à 20 km/h	
Bineuse					3 km/h si protège plant	5 km/h	6 km/h	7-8 km/h

Passage possible
Passage possible – Réglages faciles
Passage possible – Réglages difficiles
Passage à proscrire ou non pertinent pour le désherbage
Réglage de l'agressivité des dents de la herse : ● agressivité faible à ●●●●● agressivité forte



Herse étrille "à l'aveugle" : entre le semis et la levée du soja. Possible perpendiculairement au semis.



Soja au stade "crosse" : très sensible aux passages d'outils.

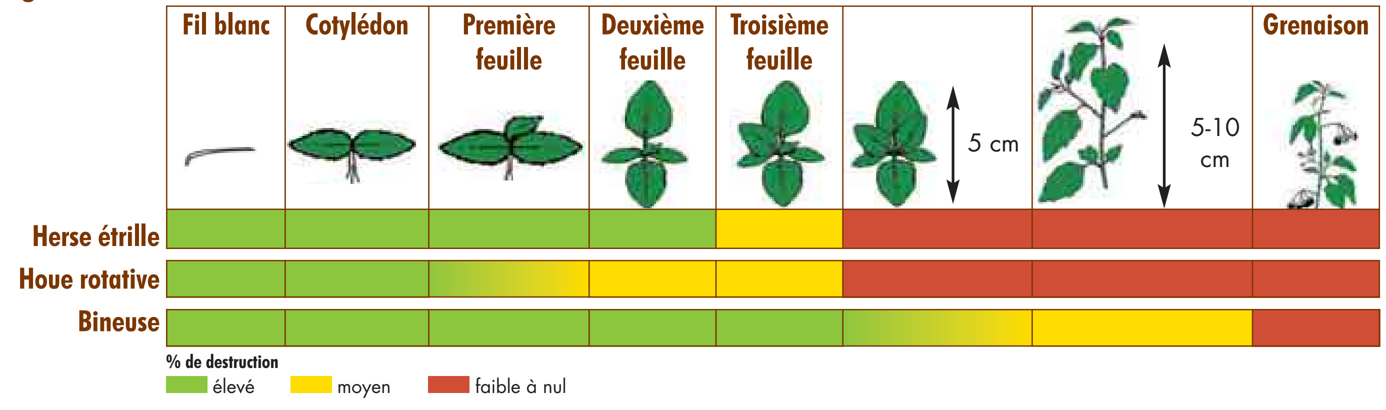


Soja au stade Vc : passage possible de houe rotative et de herse étrille.



Soja au stade V2-V3 : tolère bien tous types de passages d'outil.

Plages d'intervention et stades des mauvaises herbes



	Fil blanc	Cotylédon	Première feuille	Deuxième feuille	Troisième feuille	5 cm	5-10 cm	Grenaison
Herse étrille								
Houe rotative								
Bineuse								

% de destruction
élevé
moyen
faible à nul



Stade fil blanc : l'adventice a germé mais est à peine visible.



Cotylédon : ce stade est sensible au passage de tout type d'outil.



Renouée patience au stade 2-3 feuilles : trop tard pour la houe, ultime stade pour la herse étrille.



Moutarde des champs au stade 4-5 feuilles : sensible à la bineuse, trop tard pour les autres outils.



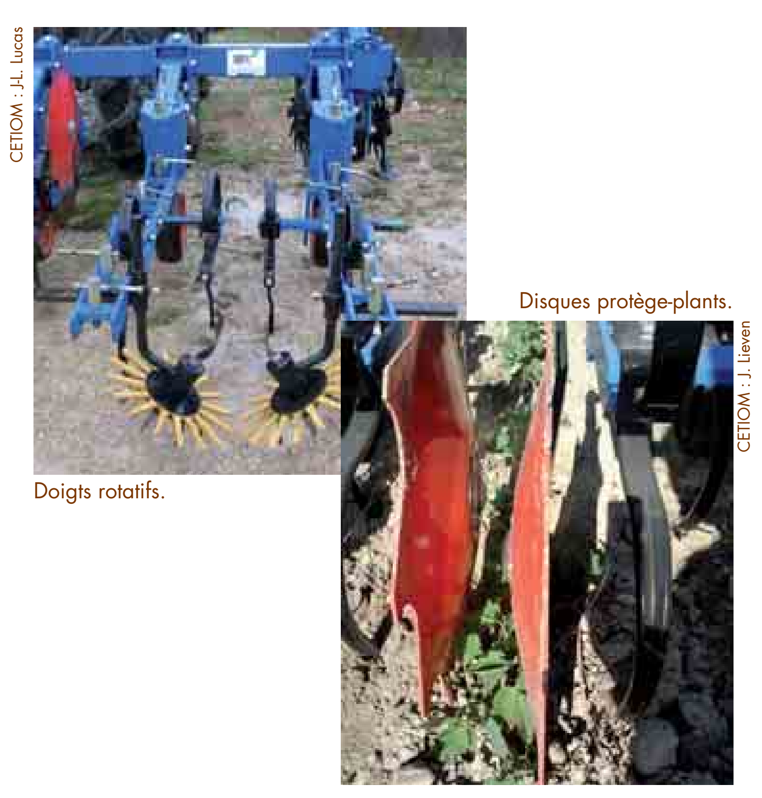
Réglages indispensables !

Les réglages d'outils sont essentiels pour préserver le soja et détruire un maximum de mauvaises herbes. Pour chaque parcelle à désherber, il est conseillé de tester préalablement les outils sur une distance courte mais suffisante pour que la vitesse de travail soit atteinte. En matière d'équipement, les constructeurs proposent des types de dents et de socs permettant des combinaisons variées.

• **Herse étrille :** inclinaison des dents, profondeur de travail et vitesse d'avancement forment la combinaison gagnante, parfois délicate à obtenir. En modifiant l'un de ces paramètres, assurez-vous de ne pas perturber les autres réglages. Il vaut parfois mieux diminuer l'agressivité et conserver ou augmenter la vitesse d'avancement. Attention, ces réglages doivent être renouvelés à chaque stade de développement de la culture et des adventices, et à chaque nouvelle parcelle, surtout si les types de sol diffèrent.

• **Houe rotative :** très simples, les réglages consistent en une mise à niveau de l'appareil (attelage 3ème point) et un ajustement de la vitesse d'avancement en fonction du stade de la culture. Sur certains modèles, des roues de terrage et ressorts de pression supplémentaire permettent de régler la profondeur et la pression des roues au sol. Il est parfois nécessaire de placer des masses à l'avant du tracteur pour éviter un déséquilibre de charges.

• **Bineuse :** avant tout, assurez-vous que l'outil conserve bien la trajectoire du tracteur. Ajustez ensuite la profondeur des éléments (terrage par vérin ou vis manivelle) et l'angle d'attaque des dents en fonction du type de sol et des éventuelles zones de compactions derrières les roues du tracteur.
Le 3ème point sert à mettre les éléments d'aplomb par rapport au sol et trouve tout son intérêt dans les sols compactés. Le type de dent (rigide ou flexible), la largeur et la forme des socs influencent le travail du sol et la qualité du désherbage. Pour protéger les jeunes plants de soja contre les projections de sol, des disques ou roues crénelées protège-plants peuvent être montés sur la bineuse. Des doigts rotatifs en caoutchouc peuvent également être utilisés pour travailler au plus près du rang, là où une bineuse classique ne peut accéder.
Plusieurs dispositifs de guidage existent pour faciliter la tâche du chauffeur en améliorant même parfois la précision du travail : guidage visuel avant, guidage manuel, guidage mécanique, guidage électronique, guidage par caméra, guidage par GPS.


CETIOM : J.L. Lucas
Doigts rotatifs.
Disques protège-plants.
CETIOM : J. Lieven

Bineuse : principaux types de socs et leurs caractéristiques

Dent "fouilleuse" Soc vibro	Dent flexible	Dent semi-flexible	Dent rigide	Dent rigide	Dent semi-flexible	Dent semi-flexible Lame ordinaire	Dent semi-flexible Lame Lelièvre	Doigts rotatifs
		Soc plat		Soc patte d'oie				
A privilégier en sols battants ou compactés. Monté sur des dents flexibles (en S), ce type de soc est adapté aux sols caillouteux. Travail d'ameublissement en profondeur. Pas de recroisement entre socs.		Profondeur constante de travail, effet scalpant à très faible profondeur.		Grâce à des bords biseautés, ce type de soc scalpe les mauvaises herbes avec une action proche du rang. Tendance à remonter des mottes et cailloux en surface. Risque de recouvrement des jeunes plantes de soja si absence de protège-plants.		Pénètre bien dans le sol (jusqu'à 10 cm), améliore le scalpage des mauvaises herbes. Peu adapté en sol caillouteux.	Travaille superficiellement jusqu'à 5 cm du rang, protège le rang des cailloux et de la terre. Pénétration parfois difficile en terrain sec et compacté.	Les doigts en caoutchouc travaillent sur le rang. Difficile en sol lourd ou battant et en présence de grosses mottes sèches et cailloux.

Maladies

CETIOM : P. Jouffret



La pourriture blanche commence au niveau d'un nœud fleuri. Elle gagne la tige, puis le haut de la plante se dessèche. En fin de cycle, des sclérotes noirs se forment dans et sur les tiges et les gousses.

Vigilance redoublée face au sclérotinia !

Les situations à risque de sclérotinia sont :

• les parcelles où des attaques de sclérotinia ont déjà été observées dans le passé sur soja, tournesol (collet et surtout capitule), pois, melon, colza, carotte, haricot,
• les parcelles sur lesquelles des cultures sensibles reviennent fréquemment (tous les 2-3 ans) et où les premières attaques de sclérotinia peuvent passer inaperçues,
• les parcelles irriguées (avec des petites doses fréquentes) ou à réserve en eau importante (fond de vallée).

Dans les parcelles à risque

• Privilégiez une variété peu sensible (PS) au sclérotinia (les variétés tardives des groupes I et II sont évaluées par le CETIOM sur ce critère) et proscrivez les variétés sensibles à la verse.
• Evitez les trop fortes densités et choisissez une interligne assez large (supérieure à 30 cm).
• Espacez autant que possible les irrigations et augmentez les quantités apportées par tour d'eau.
• Réduisez le stock de sclérotes dans votre sol en utilisant Contans®WG, une spécialité anti-sclérotinia autorisée en mode biologique, par la directive européenne 2092/91 (voir encadré).

Mode d'emploi de Contans®WG

Contans®WG est un produit qui contient des spores de *Coniothyrium minitans*, un champignon qui parasite les sclérotes du sclérotinia. Après contact avec ce produit, les sclérotes se désintègrent progressivement dans les deux à trois mois qui suivent. Cet usage préventif pour les cultures hôtes du sclérotinia vise à réduire la pression d'inoculum, notamment la quantité d'ascospores à l'origine des contaminations.
• Appliquez Contans®WG (1 à 2 kg/ha) soit avant le semis de la culture hôte visée, de préférence un mois avant, soit juste après la récolte sur les résidus infectés, période à privilégier pour une meilleure destruction en surface des sclérotes nouvellement formés.
• Dans les deux cas, juste après la pulvérisation, incorporez la préparation fongique par un travail du sol (4 à 5 cm) qui optimise le contact avec les sclérotes.
• Respectez les précautions de stockage et d'emploi : la germination des spores du champignon contenu dans Contans®WG est optimale entre 7 et 24°C et les conditions au-delà de 30°C lui sont défavorables. Coût indicatif : 26 à 32 €/kg selon le conditionnement (en 4 ou 12 kg).

Mildiou : pas d'incidence sur le rendement

CETIOM



Plutôt fréquent, le mildiou se manifeste par de petites taches jaune clair sur le feuillage.

Rhizoctonia : plus fréquent dans l'Est

CETIOM : V. Lecomte



Le rhizoctone provoque des taches par foyers qui conduisent d'abord à un jaunissement des plantes puis à leur dessèchement. Une pourriture brun-rouge s'installe sur les racines et des lésions rouge foncé sur les tiges.

• Evitez de semer un soja après un maïs, une betterave ou un soja touchés significativement par la maladie.
• Limitez les risques d'asphyxie racinaire : évitez tout tassement en travaillant sur un sol ressuyé, ne semez pas trop tôt dans les parcelles situées dans les zones inondables.

Diaporthe : moins d'attaques avec les semences certifiées

CETIOM : A. Estragnat



Le diaporthe attaque en végétation et se conserve sur les résidus de culture.




CETIOM : V. Lecomte

Risques et dégâts significatifs sur soja sont assez rares.

Limaces : anticipez dès l'interculture

- Evitez les précédents et couverts d'interculture favorables aux limaces (crucifères notamment).
- Privilégiez le travail du sol en interculture pour détruire les adultes et leurs œufs.
- Surveillez les limaces avant le semis en période humide, plus particulièrement dans les sols creux et motteux.
- Favorisez une levée rapide et vigoureuse du soja en préparant un lit de semence affiné et en semant sur un sol réchauffé.
- En dernier recours et de manière exceptionnelle, si la présence de limaces est avérée ou si vous observez des attaques, utilisez le phosphate de fer commercialisé sous l'appellation SLUXX® et autorisé au titre du règlement (CEE) n°2092/91 (à appliquer en début de période pluvieuse à la dose de 7 kg/ha - coût d'environ 30 €/ha).

Mouche des semis : favorisez une levée rapide


CETIOM

Les adultes (mouches) pondent de préférence dans les terrains humides et riches en matière organique. Les larves (asticots blancs) détruisent les graines et les coylédons.

- De simples mesures préventives, basées sur une implantation du soja dans des conditions favorables à une levée rapide, suffisent généralement pour limiter les dégâts.
- Dès que les cotylédons du soja s'étalent, l'impact de la mouche des semis devient négligeable.

Acariens : observez les bordures dès la mi-juin, surtout dans le Sud


CETIOM : P. Jouffret

Par temps sec et chaud, les acariens peuvent pulluler, d'abord sur le pourtour de la parcelle, avant un envahissement général.

- Dès la mi-juin dans le Sud, surveillez l'apparition de jaunissements liés à la présence d'araignées jaunes (visibles à la loupe) sur la face inférieure des feuilles, en particulier sur soja stressé.
- L'irrigation limite généralement leurs attaques.

Pyrale des haricots : soignez l'irrigation


CETIOM

Assez peu nuisible, la pyrale des haricots est essentiellement observée dans le Sud-Ouest.

- Une irrigation bien conduite constitue la meilleure parade contre la pyrale des haricots.
- Sur les parcelles où des attaques de pyrale ont été observées, il est conseillé de déchaumer derrière le soja pour augmenter le taux de mortalité des cocons de pyrale, puis de labourer pour limiter les sorties d'adultes de la première génération.

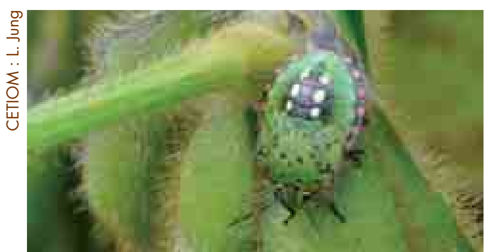
Vanesse de l'artichaut


CETIOM : L. Jung

Les larves de vanesse dévorent les tissus foliaires, généralement avant la floraison.

Bien que spectaculaires certaines années, les attaques de larves de vanesse sur feuilles de soja sont le plus souvent sans incidence, sauf en cas de pullulation.

Punaises vertes


CETIOM : L. Jung

Les punaises vertes sont fréquentes dans le Sud, avec des précocités et des niveaux d'infestation variables.

La nuisibilité (2 à 4 q/ha en moyenne) est liée aux prélèvements alimentaires effectués par les adultes et les larves sur les gousses et les graines. La teneur en protéines n'est pas diminuée mais les symptômes sur graines (graines ridées, petites) peuvent rendre problématique la commercialisation et nécessiter un tri à la récolte.



CETIOM : L. Jung



Récoltez au bon moment

• Avant de semer le soja, soignez la préparation du sol et choisissez une variété adaptée au contexte climatique local.
• Peu avant la moisson, examinez votre parcelle et repérez les zones susceptibles de pénaliser, voire de rejeter la marchandise livrée, en vue de mettre à part une partie éventuelle de la récolte : zones ou parcelles envahies par des adventices problématiques, bordures ou parcelles attaquées par la pyrale des haricots ou les punaises vertes.
• Récoltez quand les graines sont libres et sonnent dans les gousses : elles sont sphériques et peu rayables à l'ongle. La plupart des feuilles sont alors tombées : l'humidité de la graine se situe alors entre 14 et 16 %.
• Evitez de récolter aux heures les plus chaudes de la journée.

Stade optimal de récolte. Après ce stade, les alternances de périodes sèches et humides peuvent provoquer des pertes de rendement par égrenage et une forte dégradation de la qualité liée au développement de moisissures sur les graines.

CETIOM : P. Jouffret



Une difficulté de la récolte du soja consiste à ramasser les gousses des étages inférieurs.

Ni trop haut, ni trop vite !

• Adaptez les réglages de la moissonneuse-batteuse aux conditions de récolte : régime batteur, ouverture du contre batteur, grilles de nettoyage, ventilation.
• Réglez au mieux la hauteur de la coupe et modérez la vitesse d'avancement de la moissonneuse-batteuse pour optimiser la performance du chantier de récolte. Les barres de coupes dites « flexibles » permettent de récolter au plus près du sol sur toute la largeur de coupe : elles sont particulièrement adaptées aux parcelles peu nivelées et aux sojas dont les premières gousses sont basses.

CETIOM : L. Jung



N'envisagez de stockage à la ferme que si vous disposez de moyens de mesure de l'humidité des graines et de matériel de ventilation ou de séchage.

Respectez les bonnes pratiques de conservation

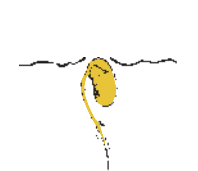
• Nettoyez les graines dès réception. Un lot de graines nettoyées présente moins de risque d'attaque d'insectes et est plus homogène, ce qui permet un meilleur refroidissement par ventilation. Les graines livrées aux transformateurs ne doivent pas dépasser 2 % d'impuretés.
• Stabilisez le soja entre 12 et 13 % d'humidité pour assurer une conservation sur une longue durée dans de bonnes conditions. La norme commerciale de 14 % n'assure une bonne conservation que pour une durée limitée. Au-dessus de ce seuil, il est nécessaire de sécher les graines (ventilation séchante possible jusqu'à 18 % ; séchage immédiat au-dessus de 18 % en séchoir à air chaud).
• Pour être stockées sur une longue durée, les graines doivent être refroidies en dessous de 10°C, ce qui peut se faire graduellement.
• Le soja est particulièrement cassant : il faut réduire les hauteurs de chute, les chocs directs sur les parois et dans les divers circuits de manutention. Ceci est particulièrement important pour les débouchés en alimentation humaine, où le taux de graines cassées et de demi-graines doit être réduit au maximum.

Critères de qualité du soja

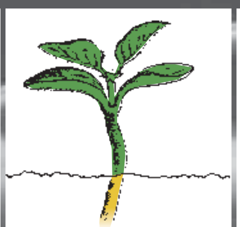
Les normes de base pour la commercialisation sont : humidité = 14 % ; impuretés = 2 %.
Dans le cas de soja sous contrat, pour l'alimentation humaine, plusieurs conditions peuvent être ajoutées, en référence à la traçabilité et à la qualité :
• teneur en protéines (40 % minimum sur la matière sèche en général) ;
• taux maximum ou absence totale de graines vertes, noires, graines tachées par des baies d'adventices (morelle noire, ...), graines cassées, demi-graines (exigences variables selon opérateurs) ;
• absence d'OGM à la récolte (au seuil de détection de 0,01 % à 0,1 % selon les opérateurs) ;
• liste variétale (très souvent) ;
• taille des graines, couleur du hile (exigences rares) ;
• humidité = 13 %.



Stades repères du soja



Germination (05)



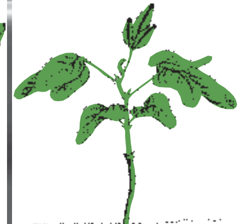
VC (10)
Les premières feuilles unifoliées apparaissent entre les cotylédons et les bords de leur limbe ne se touchent plus.



V1 (11)
Premier noeud. Etalement complet des feuilles unifoliées.



V2 (32)
Deuxième noeud. La première feuille trifoliée est développée de telle manière que les bords des limbes ne se touchent plus.



Vn (39)
Nième noeud. Seuls les noeuds de la tige principale sont comptés.



R1 (60)
Début de floraison.
Une fleur est épanouie à n'importe quel noeud sur la tige principale.



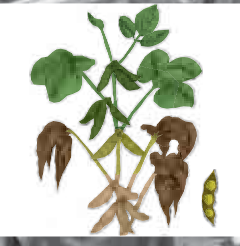
R3 (65)
Premières gousses.
Une gousse a 5 mm de long sur l'un des 4 noeuds les plus élevés de la tige principale et portant une feuille pleinement développée.



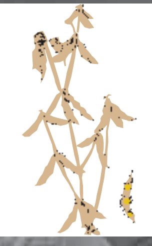
R5 (69)
Premières graines.
Une graine mesure 3 mm dans une des gousses portées par l'un des 4 noeuds les plus élevés sur la tige principale.



R6 (75)
Une gousse contient une graine verte qui remplit la cavité sur l'un des 4 noeuds les plus élevés de la tige principale.
R6+ (79)
Généralement, fin du franchissement du seuil limite d'avortement par tous les organes. La graine verte atteint 11 mm de long.



R7 (80)
Première gousse mûre.
Une gousse contenant au moins une graine sur la tige principale a atteint sa couleur de maturité (marron). La graine s'arrondit dans la gousse.



R8 (89)
Maturité.
95 % des gousses sont à R7 (au-delà de ce stade, 5 à 10 jours sont nécessaires pour que l'humidité de la graine soit inférieure à 15 %). La graine est libre dans la gousse.